

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Т.Б.Воронкова, В.М.Охріменко

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

(для студентів 3 курсу заочної форми навчання та другої вищої освіти ФПО та
ЗН напряму підготовки 0501 – «Економіка і підприємництво»)

Харків - ХНАМГ - 2009

Програма та Робоча програма навчальної дисципліни «Математичне програмування» для студентів 3 курсу заочної форми навчання та другої вищої освіти ФПО та ЗН напряму підготовки 0501 – «Економіка і підприємництво» / Укл.: Воронкова Т.Б., Охріменко В.М. – Харків: ХНАМГ, 2009. -23 с.

Укладачі: Т.Б.Воронкова,
В.М.Охріменко

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: зав. кафедри інформаційних систем і технологій в міському господарстві, доцент А.І.Кузнецов

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем і технологій в міському господарстві (протокол № 58 від 27.08.2009 р.)

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	6
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни	6
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	8
2.2. Тематичний план навчальної дисципліни.....	8
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	10
2.4. Розподіл часу самостійної навчальної роботи студента	12
2.5. Засоби контролю та структура залікового кредиту	18
2.6. Методи та критерії оцінювання знань.....	19
2.7. Інформаційно-методичне забезпечення	21

ВСТУП

Важливою є проблема вдосконалювання керування економічними системами на базі комп'ютерних технологій, тобто інтенсивного впровадження систем підтримки прийняття рішень (СППР), які крім програмного забезпечення містять банк економіко-математичних методів і моделей. Щоб ефективно застосовувати СППР, необхідно володіти методами математичного моделювання, вміти будувати економіко-математичні моделі, знати методи оптимізації економічних процесів і явищ. Все це вивчається в дисциплінах економіко-математичного циклу, однією з яких є Математичне програмування.

За таких умов важливого значення набуває підготовка висококваліфікованих фахівців, що володіють методами математичного моделювання й оптимізації і здатні приймати рішення, підкріплені математичними розрахунками.

Дисципліна «Математичне програмування» є нормативною дисципліною циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки бакалаврів за напрямом 0501 – «Економіка і підприємництво».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички з вищої математики і теорії імовірностей.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- ГСВО «Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра спеціальності 6.050100 – «Економіка підприємства». - К., 2002;
- ГСВО «Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра, спеціаліста і магістра напрямку 0501 – «Економіка і підприємництво». – К., 2002;
- Навчальний план підготовки бакалавра (форма навчання заочна) за напрямом підготовки 0501 «Економіка та підприємництво» спеціальності 6.050100 – «Економіка підприємства», затверджений 03 квітня 2006 р.
- Навчальний план підготовки бакалавра (форма навчання заочна) за напрямом підготовки 0501 «Економіка та підприємництво» спеціальності 6.050100 – «Облік і аудит», затверджений 03 квітня 2006 р.
- Навчальні плани перепідготовки спеціаліста за напрямом 7.050100 «Економіка і підприємництво» спеціальностей 7.050107 «Економіка підприємства», 7.050106 «Облік і аудит».

Програма ухвалена кафедрою Інформаційних систем і технологій в міському господарстві (протокол № 58 від 27 серпня 2009 р.) та Вченою радою факультету Післядипломної освіти та заочного навчання (протокол № 1 від 4 вересня 2009 р.).

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування знань в області основних методів розв'язання варіаційних задач на знаходження екстремуму функції на множині допустимих рішень в теоретичних і практичних економічних проблемах управління організаційними системами.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є теоретична і практична підготовка студентів з питань:

- побудови математичних моделей економічних завдань;
- основних методів та алгоритмів оптимізації рішень в задачах керування організаційними системами;
- застосування основних методів розв'язання задач оптимального розподілення обмежених ресурсів, вибору оптимального варіанту з множини альтернативних.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Предметом вивчення дисципліни є математичні методи кількісного обґрунтування рішень в задачах, що пов'язані з управлінням організаційними системами.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
1. Вища математика 2. Теорія ймовірностей і математична статистика	Статистика Економічний аналіз Економіка і організація інноваційної діяльності Фінанси Проектний аналіз Економічні ризики Планування підприємств Організація виробництва Інвестування

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Математичне програмування

(3 / 108)

ЗМ 1.1. Особливості і сфери застосування математичного програмування в економіці. Класифікація задач. Лінійне програмування.

ЗМ 1.2. Економічна інтерпретація і аналіз оптимальних планів лінійних

економіко-математичних моделей.

ЗМ 1.3. Вибрані розділи математичного програмування.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання (за рівнями сформованості)	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
Репродуктивний рівень розробляти систему планів для управління діяльністю підприємства	виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	організаційна, управлінська
Алгоритмічний рівень розробляти плани-проекти і сприяти їх здійсненню в сучасних умовах підприємства	виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	організаційна, управлінська, виконавська
Евристичний рівень формування професійних знань і розрахунково-аналітичних вмінь обирати оптимальні варіанти розвитку підприємств і бізнес-планів виробництва товарів і послуг	виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	організаційна, управлінська

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування. – К.: КНЕУ, **2001**.

2. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.А., Волощенко А.В. Математическое программирование. - М.:Вышш.школа, **1980**. - 240с.

3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах.- М.: Высш. школа, **1986**. - 244с.

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни **МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ**

Мета: формування знань в області основних методів розв'язання варіаційних задач на знаходження екстремуму функції на множині допустимих рішень в теоретичних і практичних економічних проблемах управління організаційними системами.

Предмет: математичні методи кількісного обґрунтування рішень в задачах, що пов'язані з управлінням організаційними системами.

Зміст: Основні теоретичні та інструментальні аспекти математичного

програмування. Сутність та постановка економічних задач. Відомості і поняття з теорії пошуку безумовних та умовних екстремумів функцій багатьох змінних. Поширені класичні методи вирішення екстремальних задач математичного програмування. Необхідні та достатні умови екстремумів для кожного типу задач. Економічна інтерпретація змінних. Аналіз оптимальних рішень. Лінійні, нелінійні, динамічні та стохастичні математичні моделі. Елементи теорії ігор.

Аннотация программы учебной дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Цель: формирование знаний в области основных методов решения вариационных задач на поиск экстремума функции на множестве допустимых решений в теоретических и практических экономических проблемах управления организационными системами.

Предмет: математические методы количественного обоснования решений в задачах, связанных с управлением организационными системами.

Содержание: Основные теоретические и инструментальные аспекты математического программирования. Суть и постановка экономических задач. Сведения и понятия теории поиска безусловных и условных экстремумов функций многих переменных. Распространенные классические методы решения экстремальных задач математического программирования. Необходимые и достаточные условия экстремумов для каждого типа задач. Экономическая интерпретация переменных. Анализ оптимальных решений. Линейные, нелинейные, динамические и стохастические математические модели. Элементы теории игр.

Abstract of the discipline program
MATHEMATICAL PROGRAMMING

Objective: to take the shape of a knowledge in branch technique variational problem-solving for search extremums of functions on the set of warrantable solutions theoretical and practical management problems institutional systems.

Subject: mathematical procedures of quantitative foundation solutions of problem-solving propositions by management institutional systems.

Contents: Principal theoretical and apparatus aspects from the mathematical programming. Substance and problems statement of economics. Intelligence and concepts of theory for search unqualified and qualified extremums of functions mass variables. Extensive classical methods for solving extreme problems by mathematical programming. Required and sufficient conditions for extremums of different problems. Economic interpretation for variables. Analysis' optimal problem-solvings. Linear, nonlinear, dynamic and stochastic mathematical models. Foundation of game theory.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

«Математичне програмування» за робочими
навчальними планами заочної форми навчання

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS - 3 Модулів – 1 Змістових модулів – 3 Загальна кількість годин - 108	Напрямок підготовки – 6.030509 – «Економіка і підприємництво» Спеціальності: 6.030504 – «Облік і аудит» 6.030509 – «Економіка підприємства» Освітньо- кваліфікаційний рівень: підготовка – бакалавр перепідготовка – спеціаліст	Нормативна Рік підготовки – 3-й Семестр – 5-й Аудиторні заняття: 10 год. Лекції- 6 год Практичні - 4 год. Самостійна робота – 98 год, у т.ч. контрольна робота – 10 год. Вид підсумкового контролю - залік
Примітка: , співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 10% до 90%		

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекційних та практичних. Найбільш складні теоретичні питання та вивчення розрахункових методик винесено на розгляд і обговорення під час практичних занять. Велике значення в процесі вивчення і закріплення знань має самостійна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

2.2. Тематичний план навчальної дисципліни

При вивченні дисципліни «Математичне програмування» студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами і формами навчання, способами і видами контролю та оцінювання знань.

Тематичний план дисципліни «Математичне програмування» складається з трьох змістових модулів, кожен з яких поєднує в собі відносно окремих самостійний блок дисципліни, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом і взаємозв'язками.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні, практичні

заняття, самостійна робота студента. Завданням самостійної роботи студентів є отримання додаткової інформації для більш поглибленого вивчення дисципліни.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

Модуль 1. Математичне програмування

ЗМ 1.1. Особливості і сфери застосування математичного програмування в економіці. Класифікація задач. Лінійне програмування.

Тема 1. Предмет, особливості використання математичного програмування в економіці. Предмет і задачі курсу. Задачі економічного вибору. Сутність однокритеріальної оптимізації. Вибір критерію оптимізації і обмежень задачі. Класифікація моделей і методів розв'язання задач математичного програмування.

Тема 2. Загальна задача лінійного програмування. Економічна і математична постановка задач лінійного програмування (ЛП). Визначення множини допустимих планів задачі ЛП. Геометрична інтерпретація множини допустимих рішень задачі ЛП. Цільова функція задачі ЛП. Канонічна форма лінійної оптимізаційної моделі. Оптимальний план задачі ЛП. Симплекс-метод.

Тема 3. Транспортна задача (ТЗ). Постановка, методи розв'язання і аналізу. Економічна і математична постановка (ТЗ). Умови існування рішення ТЗ. Методи побудови опорного плану. Випадок виродження. Двоїста задача. Умова оптимальності. Методи розв'язання ТЗ. Транспортна задача за критерієм часу. Двоетапна ТЗ і методи її розв'язання. Сіткове розв'язання ТЗ.

ЗМ 1.2. Економічна інтерпретація і аналіз оптимальних планів лінійних економіко-математичних моделей.

Тема 4. Теорія двоїстості і двоїсті оцінки в аналізі рішень лінійних оптимізаційних моделей. Пряма і двоїста задачі як пара сполучених задач ЛП. Двоїсті оцінки і дефіцитність ресурсів в оточенні оптимального плану задачі ЛП. Стійкість оптимальних планів прямої і двоїстої задач. Основні теореми двоїстості, їхній економічний зміст. Після оптимізаційний аналіз задач ЛП.

Тема 5. Аналіз лінійних моделей економічних задач. Аналіз рішень лінійних економіко-математичних моделей. Оцінка рентабельності виробленої продукції. Аналіз обмежень дефіцитних і недефіцитних ресурсів. Аналіз коефіцієнтів цільової функції. Аналіз коефіцієнтів технологічної матриці для базисних і вільних перемінних. Практичне застосування двоїстих оцінок в аналізі економічних задач.

ЗМ 1.3. Вибрані розділи математичного програмування.

Тема 6. Цілочисельні та дробово-лінійні задачі лінійного програмування. Область використання. Методи розв'язання цілочисельних та дробово-лінійних задач програмування.

Тема 7. Нелінійне програмування. Економічна сутність і постановка окремих типів задач нелінійного програмування (НЛП). Класичний метод оптимізації задач НЛП на основі використання множників Лагранжа. Випукле програмування. Необхідні і достатні умови існування сідлової точки. Теорема Куна-Таккера. Деякі методи розв'язання задач НЛП. Квадратичне програмування (КП). Економічна постановка і математичні моделі деяких задач

КП. Основні методи розв'язання задач КП. Метод кусочно-лінійної оптимізації задач КП.

Тема 8. Динамічне програмування. Економічна сутність, деякі основні типи задач і моделі динамічного програмування (ДП). Багатокроковий процес прийняття рішень. Метод рекурентних співвідношень. Принцип оптимальності Белмана.

Тема 9. Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику. Загальна математична постановка задач стохастичного програмування (СП). Класифікація задач СП. Формалізація задач СП. Деякі основні методи розв'язання задач СП. Імітаційне моделювання. Математична постановка одноетапних статичних задач СП. Стохастичні аналоги детермінованих моделей управління виробництвом. Планування обсягу реалізації при невизначеному попиті. Прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику.

Тема 10. Елементи теорії ігор. Основні поняття теорії ігор. Матричні ігри двох гравців. Платіжна матриця. Гра в чистих стратегіях. Мінімаксні стратегії. Сідлова точка. Змішані стратегії. Основна теорема теорії ігор. Зведення задач гри двох гравців до задачі лінійного програмування.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Таблиця 2.1 - Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Математичне програмування	3/108	6	4		98
ЗМ 1.1. Особливості і сфери застосування математичного програмування в економіці. Класифікація задач. Лінійне програмування.	1/36	4	3		29
ЗМ 1.2. Економічна інтерпретація і аналіз оптимальних планів лінійних економіко-математичних моделей.	1/36	2	1		33
ЗМ 1.3. Вибрані розділи математичного програмування.	1/36	-	-		36

Таблиця 2.2 – Розподіл часу лекційного курсу

	Зміст	Кількість годин
	ЗМ 1.1. Особливості і сфери застосування математичного програмування в економіці. Класифікація задач. Лінійне програмування.	10
1.	Предмет, особливості використання математичного програмування в економіці. Предмет і задачі курсу. Задачі економічного вибору. Сутність однокритеріальної оптимізації. Економічна і математична постановка оптимізаційних задач. Вибір критерію оптимізації і обмежень задачі. Класифікація моделей і методів розв'язання задач математичного програмування.	2
2.	Загальна задача лінійного програмування. Економічна і математична постановка задач лінійного програмування (ЛП). Визначення множини допустимих планів задачі ЛП. Геометрична інтерпретація множини допустимих рішень задачі ЛП. Цільова функція задачі ЛП. Оптимальний план задачі ЛП. Канонічна форма лінійної оптимізаційної моделі. Симплекс-метод.	4
		6

Таблиця 2.3 – Розподіл часу практичних занять

	Зміст	Кількість годин
	ЗМ 1.1. Особливості і сфери застосування математичного програмування в економіці. Класифікація задач. Лінійне програмування.	3
2.	Загальна задача лінійного програмування. Економічна і математична постановка задач лінійного програмування (ЛП). Визначення множини допустимих планів задачі ЛП. Геометрична інтерпретація множини допустимих рішень задачі ЛП. Цільова функція задачі ЛП. Оптимальний план задачі ЛП. Канонічна форма лінійної оптимізаційної моделі. Симплекс-метод.	3
	ЗМ 1.2. Економічна інтерпретація і аналіз оптимальних планів лінійних економіко-математичних моделей.	1
4.	Теорія двоїстості і двоїсті оцінки в аналізі рішень лінійних оптимізаційних моделей. Прямі і двоїсті задачі як пара сполучених задач ЛП. Двоїсті оцінки і дефіцитність ресурсів в оточенні оптимального плану задачі ЛП. Стійкість оптимальних планів прямої і двоїстої задач. Основні теореми двоїстості, їхній економічний зміст. Після оптимізаційний аналіз задач ЛП.	1

2.4. Розподіл часу самостійної навчальної роботи студента

Самостійна навчальна робота розрахована на формування практичних навичок у роботі студентів зі спеціальною літературою, орієнтування їх на інтенсивну роботу, критичне осмислення здобутих знань і глибоке вивчення теоретичних і практичних проблем процесів обробки та утилізації осадів.

Таблиця 2.4 – Розподіл часу самостійної навчальної роботи студентів

Форми самостійної роботи	Кількість годин
1	2
ЗМ 1.1. Особливості і сфери застосування математичного програмування в економіці. Класифікація задач. Лінійне програмування.	29
1. Предмет, особливості використання математичного програмування в економіці. Предмет і задачі курсу. Задачі економічного вибору. Сутність однокритеріальної оптимізації. Економічна і математична постановка оптимізаційних задач. Вибір критерію оптимізації і обмежень задачі. Класифікація моделей і методів розв'язання задач математичного програмування.	1
2. Загальна задача лінійного програмування. Економічна і математична постановка задач лінійного програмування (ЛП). Визначення множини допустимих планів задачі ЛП. Геометрична інтерпретація множини допустимих рішень задачі ЛП. Цільова функція задачі ЛП. Оптимальний план задачі ЛП. Канонічна форма лінійної оптимізаційної моделі. Симплекс-метод.	10
3. Транспортна задача (ТЗ). Постановка, методи розв'язання і аналізу. Економічна і математична постановка (ТЗ). Умови існування рішення ТЗ. Методи побудови опорного плану. Випадок виродження. Двоїста задача. Умова оптимальності. Методи розв'язання ТЗ. Транспортна задача за критерієм часу. Двоетапна ТЗ і методи її розв'язання. Сіткове розв'язання ТЗ.	18
ЗМ 1.2. Економічна інтерпретація і аналіз оптимальних планів лінійних економіко-математичних моделей.	33
4. Теорія двоїстості і двоїсті оцінки в аналізі рішень лінійних оптимізаційних моделей. Пряма і двоїста задачі як пара сполучених задач ЛП. Двоїсті оцінки і дефіцитність ресурсів в оточенні оптимального плану задачі ЛП. Стійкість оптимальних планів прямої і двоїстої задач. Основні теореми двоїстості, їхній економічний зміст. Після оптимізаційний аналіз задач ЛП.	15

1	2
5. Аналіз лінійних моделей економічних задач. Аналіз рішень лінійних економіко-математичних моделей. Оцінка рентабельності виробленої продукції. Аналіз обмежень дефіцитних і недефіцитних ресурсів. Аналіз коефіцієнтів цільової функції. Аналіз коефіцієнтів технологічної матриці для базисних і вільних перемінних. Практичне застосування двоїстих оцінок в аналізі економічних задач	18
ЗМ 1.3. Вибрані розділи математичного програмування.	36
6. Цілочисельні та дробово-лінійні задачі лінійного програмування. Область використання. Методи розв'язання цілочисельних та дробово-лінійних задач програмування.	6
7. Нелінійне програмування. Економічна сутність і постановка окремих типів задач нелінійного програмування (НЛП). Класичний метод оптимізації задач НЛП на основі використання множників Лагранжа. Випукле програмування. Необхідні і достатні умови існування сідлової точки. Теорема Куна-Таккера. Деякі методи розв'язання задач НЛП. Квадратичне програмування (КП). Економічна постановка і математичні моделі деяких задач КП. Основні методи розв'язання задач КП. Метод кусочно-лінійної оптимізації задачі КП.	8
8. Динамічне програмування. Економічна сутність, деякі основні типи задач і моделі динамічного програмування (ДП). Багатокроковий процес прийняття рішень. Метод рекурентних співвідношень. Принцип оптимальності Белмана.	6
9. Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику. Загальна математична постановка задачі стохастичного програмування (СП). Класифікація задач СП. Формалізація задачі СП. Деякі основні методи розв'язання задач СП. Методи імітаційного моделювання. Математична постановка одноетапних статичних задач СП. Стохастичні аналоги детермінованих моделей управління виробництвом. Планування обсягу реалізації при невизначеному попиті. Прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику.	8
10. Елементи теорії ігор. Основні поняття теорії ігор. Матричні ігри двох гравців. Платіжна матриця. Гра в чистих стратегіях. Мінімаксні стратегії. Сідлова точка. Змішані стратегії. Основна теорема теорії ігор. Зведення задачі гри двох гравців до задачі лінійного програмування.	8
Вивчення теоретичних питань та підготовка до поточного та підсумкового контролю	98

Контрольні запитання для самостійної роботи:

Тема 1. Предмет і задачі курсу. Економічна і математична постановка оптимізаційних задач. Класифікація моделей і методів розв'язання задач математичного програмування.

1. Предмет і зміст курсу "Математичне програмування".
2. Сформулюйте завдання математичного програмування.
3. Які загальні етапи розв'язання задачі МП прийняте виділяти?
4. Чому до задач МП, не застосовують класичні методи пошуку умовного екстремуму функції?
5. Що являє собою цільова функція задачі МП?
6. Дайте визначення понять: план, припустимий план, оптимальний план, рішення задачі .
7. Класифікація моделей і методів розв'язання задач математичного програмування.

Тема 2. Загальна задача лінійного програмування. Геометрична інтерпретація множини допустимих рішень. Оптимальний план задачі ЛП. Канонічна форма лінійної оптимізаційної моделі. Симплекс-метод.

1. Запишіть загальну математичну модель лінійного програмування.
2. Як звести задачу лінійного програмування до канонічної форми?
3. Які є форми запису задач лінійного програмування?
4. Дайте геометричну інтерпретацію задачі лінійного програмування.
5. Який розв'язок задачі лінійного програмування називається допустимим?
6. Поясніть, яка область називається областю допустимих планів.
7. Який план називається опорним?
8. Який опорний план називається невідродженим?
9. Сформулюйте основні аналітичні властивості розв'язків задачі лінійного програмування.
10. Які задачі можна розв'язувати графічним методом?
11. За яких умов задача лінійного програмування з необмеженою областю допустимих планів має розв'язок?
12. Суть алгоритму графічного методу.
13. Для розв'язування яких математичних задач застосовується симплексний метод?
14. Суть алгоритму симплексного методу.

15. Сформулюйте умови оптимальності розв'язку задачі симплексним методом.

16. Як вибрати напрямний вектор-стовпець?

17. Як вибрати розв'язувальний елемент?

18. Суть методу Жордана–Гауса.

19. Суть методу штучного базису.

Тема 3. Транспортна задача (ТЗ). Постановка, методи розв'язання і аналізу.

Економічна і математична постановка (ТЗ). Умови існування рішення ТЗ. Методи побудови опорного плану. Випадок виродження. Двоїста задача. Умова оптимальності. Методи розв'язання ТЗ. Транспортна задача за критерієм часу. Двоетапна ТЗ і методи її розв'язання. Сіткове розв'язання ТЗ.

1. Дайте економічну і математичну постановку транспортної задачі.

2. Чим відрізняється транспортна задача від загальної задачі лінійного програмування?

3. Сформулюйте необхідну і достатню умову існування розв'язку транспортної задачі.

4. Властивості опорних планів транспортної задачі.

5. Чим відрізняється відкрита транспортна задача від закритої?

6. Як перетворити відкриту транспортну задачу на закриту?

7. Які ви знаєте методи побудови опорного плану?

8. Побудуйте невироджений опорний план методами північно-західного кута, мінімального елемента і подвійної переваги для такої транспортної задачі:

$$a_i = 50, 70, 90; \quad b_j = 70, 65, 70, 75$$

$$c_{ij} = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 9 & 7 \\ 2 & 4 & 5 & 8 \\ 6 & 3 & 9 & 5 \end{pmatrix}$$

Порівняйте ці плани.

9. Що означає «виродження» опорного плану? Як його позбутися?

10. Назвіть етапи розв'язування методом потенціалів.

11. Як обчислюють потенціали?

12. Умова оптимальності транспортної задачі.

13. Дайте економічну і математичну постановку двохетапної транспортної задачі.

14. Назвіть особливості розв'язування транспортних задач з обмеженнями виду $\overline{d}_{ij} \leq x_{ij} \leq d_{ij}$.

Тема 4. Теорія двоїстості і двоїсті оцінки в аналізі рішень лінійних оптимізаційних моделей. Прямі і двоїсті задачі як пара сполучених задач ЛП. Двоїсті оцінки і дефіцитність ресурсів в оточенні оптимального плану задачі ЛП. Стійкість оптимальних планів прямої і двоїстої задач. Основні теореми двоїстості, їхній економічний зміст. Після оптимізаційний аналіз задач ЛП.

1. Дайте визначення двоїстої задачі.
2. Які основні властивості пари двоїстих задач?
3. Як тіньові оцінки характеризують дефіцитність сировини?
4. Як в оптимальному рішенні ЗЛП виражається принцип рентабельності?
5. У чому сутність подвійності в лінійному програмуванні?
6. Запишіть просту економіко-математичну модель. Запишіть до неї двоїсту задачу. Дайте економічну інтерпретацію двоїстих оцінок.
7. Скільки змінних і обмежень має двоїста задача залежно від прямої?
8. Сформулюйте правила побудови пари двоїстих задач.
9. Як зв'язані оптимальні плани прямої й двоїстої задач?
10. Як за рішенням прямої задачі знайти рішення двоїстої?
11. Дайте економічну інтерпретацію прямої і двоїстої задач.
12. Як визначити, що ресурс є дефіцитним (недефіцитним)?
13. Як визначити, що продукція є рентабельною (нерентабельною)?

Тема 5. Аналіз лінійних моделей економічних задач. Аналіз рішень лінійних економіко-математичних моделей. Оцінка рентабельності виробленої продукції. Аналіз обмежень дефіцитних і недефіцитних ресурсів. Аналіз коефіцієнтів цільової функції. Аналіз коефіцієнтів технологічної матриці для базисних і вільних перемінних. Практичне застосування двоїстих оцінок в аналізі економічних задач.

1. У чому перебуває проблема параметричної стійкості ЗЛП?
2. У чому полягає економічна інтерпретація змінних двоїстої задачі?
3. Після оптимізаційний аналіз задач лінійного програмування.
4. Як визначити статус ресурсів прямої задачі?
5. Як визначити план виробництва продукції та зміну доходу підприємства, якщо збільшити (зменшити) обсяг ресурсів?
6. Як розрахувати інтервали можливої зміни ціни на одиницю кожного виду продукції?
7. Як виробник має змінити план виробництва продукції, щоб уникнути втрат, пов'язаних із надвиробництвом відповідного виду продукції?
8. Як визначити рентабельність кожного виду продукції, виготовленої на підприємстві?

Тема 6. Цілочисельні та дробово-лінійні задачі лінійного програмування.

Область використання. Методи розв'язання цілочисельних та дробово-лінійних задач програмування.

1. Яка задача математичного програмування називається цілочисельною?
2. Приклади задач цілочислового програмування.
3. Методи розв'язування задач цілочислового програмування.
4. Зміст поняття «правильне відтинання».
5. Метод Гоморі.
6. Метод віток і меж.
7. Сформулюйте задачу дробово-лінійного програмування.
8. Метод розв'язування задач дробово-лінійного програмування.

Тема 7. Нелінійне програмування. Економічна сутність і постановка окремих типів задач нелінійного програмування (НЛП). Класичний метод оптимізації задач НЛП на основі використання множників Лагранжа. Випукле програмування. Необхідні і достатні умови існування сідлової точки. Теорема Куна-Таккера. Деякі методи розв'язання задач НЛП. Квадратичне програмування (КП). Економічна постановка і математичні моделі деяких задач КП. Основні методи розв'язання задач КП. Метод кусочно-лінійної оптимізації задачі КП.

1. Труднощі розв'язування задач нелінійного програмування.
2. Функція Лагранжа.
3. Метод Лагранжа.
4. Яка функція називається опуклою (угнутою)?
5. Сформулюйте необхідні та достатні умови існування сідлової точки для деякої диференційованої функції.

Тема 8. Динамічне програмування. Економічна сутність, деякі основні типи задач і моделі динамічного програмування (ДП). Багатокроковий процес прийняття рішень. Метод рекурентних співвідношень. Принцип оптимальності Белмана.

1. Сформулюйте задачу динамічного програмування.
2. Методи розв'язування задач динамічного програмування.
3. Наведіть приклади реальних динамічних задач.

Тема 9. Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику. Загальна математична постановка задачі стохастичного програмування (СП). Класифікація задач СП. Формалізація задачі СП. Деякі основні методи розв'язання задач СП. Методи імітаційного моделювання. Математична постановка одноетапних

статичних задач СП. Стохастичні аналоги детермінованих моделей управління виробництвом. Планування обсягу реалізації при невизначеному попиті. Прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику.

1. Сутність задач стохастичного програмування..
2. Яка стохастична задача називається одноетапною?
3. Яка стохастична задача називається двоетапною?
4. Методи розв'язування стохастичних задач.

Тема 10. Елементи теорії ігор. Основні поняття теорії ігор. Матричні ігри двох гравців. Платіжна матриця. Гра в чистих стратегіях. Мінімаксні стратегії. Сідлова точка. Змішані стратегії. Основна теорема теорії ігор. Зведення задачі гри двох гравців до задачі лінійного програмування.

1. Що називається конфліктною ситуацією?
2. Що таке гра?
3. Що таке хід гри?
4. Дайте визначення платіжної матриці.
5. Сформулюйте принцип «мінімаксу».
6. Дайте визначення максімінної та мінімаксної стратегії.
7. Яка гра називається скінченою, парною?
8. Які властивості мають оптимальні стратегії гравців?
9. Дайте визначення понять виграш, ціна гри, нижня і верхня ціни гри.
10. Сформулюйте основну теорему теорії ігор.
11. Зведення гри до задачі лінійного програмування.

2.5. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль із змістових модулів	
Вибіркове опитування на практичних заняттях	20
Контрольна робота	30
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	
Залік	50
Всього за модулем 1	100%

2.6. Методи та критерії оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю і оцінювання знань:

- оцінювання роботи студента під час практичних занять;
- складання заліку.

Оцінку знань студентів з дисципліни «Математичне програмування» здійснюють відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), що є українським варіантом **ECTS**. Ця система базується на здійсненні наскрізного поточного контролю на аудиторному занятті у відповідності до його форми (лекційної, практичної). Підсумковою оцінкою поточного контролю є оцінка за модуль, тобто реалізується принцип модульного обліку знань студентів.

Навчальним планом з дисципліни «Математичне програмування» передбачено складання заліку. Для оцінювання знань використовують чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання **ECTS**.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни, відвідування занять;
- виконання завдань на практичних заняттях;
- виконання завдань поточного контролю.

Робота студентів на практичних заняттях оцінюється за 4-бальною системою і згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів перекладається в систему оцінювання за шкалою **ECTS** (табл. 2.5). При оцінюванні виконання практичних завдань увага приділяється їх якості й самостійності.

Поточний модульний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді письмового контролю (контрольна робота за білетами або тестування за вибором студента). Поточний контроль проводиться у письмовій формі тричі по закінченню кожного із змістових модулів після того як розглянуто увесь теоретичний матеріал та проведені практичні заняття в межах кожного з трьох ЗМ.

Контроль здійснюється і оцінюється за двома складовими: лекційна (теоретична) і практична частини (розв'язання задач). Для цього білети для проведення поточного контролю мають одне теоретичне запитання та задачу. Може бути також використане тестове завдання – за вибором студентів.

Знання оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою (контрольна робота) або за системою оцінювання за шкалою ECTS (тестові завдання) (табл. 2.5).

Проведення підсумкового контролю. Умовою допуску до заліку є позитивні оцінки з поточного контролю знань за змістовими модулями.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30% балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50% балів з поточного контролю за всіма змістовими модулями).

Залік здійснюється в письмовій формі за білетами, які містять два теоретичних питання і розрахункову задачу, або за підсумковим тестовим завданням (за вибором студента), що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни «Математичне програмування».

Залікові відповіді за білетами оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою, тестові завдання - за 100-бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання (табл. 2.5).

Оцінювання знань за 4-бальною системою за національною шкалою:

Оцінку «відмінно» ставлять, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на підставі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка «дуже добре». Теоретичні запитання розкрито повністю на основі програмного і додаткового матеріалу. При виконанні практичного завдання студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка «добре». Теоретичні запитання розкрито повністю, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичне завдання виконане взагалі правильно, але мають місце окремі неточності або утруднення.

Оцінка «задовільно». Теоретичні запитання розкрито повністю, проте при

викладанні програмного матеріалу допущені незначні помилки. При виконанні практичних завдань студент без достатнього розуміння та невпевнено застосовує навчальний матеріал, припускає помилки.

Оцінка «задовільно (достатньо)». Теоретичні питання розкрито неповністю, із суттєвими помилками. При виконанні практичного завдання студент припускається значної кількості помилок та зустрічається із значними труднощами.

Оцінка «незадовільно». Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання, виявляє здатність до викладення думки на елементарному рівні.

Оцінка «незадовільно». Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання.

Таблиця 2.5 – Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	Відмінно – відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90-100
ДОБРЕ	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80-90 включно
	Добре – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70 - 80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60 – 70 включно
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50 – 60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 26 - 50 включно
	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0 – 25 включно

* з можливістю повторного складання.

** з обов'язковим повторним курсом

2.7. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література		
1.	Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування. – К.: КНЕУ, 2001	ЗМ1.1, ЗМ1.2, ЗМ 1.3
2.	Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.А., Волощенко А.В. Математическое программирование. - М.:Высш.школа,1980. - 240с.	ЗМ1.1, ЗМ1.2
3.	Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах.- М.: Высш. школа,1986. - 244с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2. Додаткові джерела		
4.	Таха Х.А. Введение в исследование операций. – М.: Изд.дом «Вильямс», 2005.	ЗМ1.1, ЗМ 1.2, ЗМ 1.3
5.	Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 407 с.	ЗМ1.1, ЗМ 1.2, ЗМ 1.3
6.	Калихман И.Л., Войтенко М.А. Динамическое программирование в примерах и задачах. - М.: Высш.шк., 1973.	ЗМ 1.3
7.	Ястремский А.И. Стохастические модели математической экономики. - К., 1983.	ЗМ1.3
3. Методичне забезпечення		
8.	Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу "Математичне програмування". – Харків, ХНАМГ.- 2006 р.	
9.	Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з курсу "Математичне програмування". – Харків, ХНАМГ.- 2005 р.	
4. Ресурси Інтернет		
10.	Цифровий репозиторій ХНАМГ: http://eprints.ksame.kharkov.ua	
11.	Національна парламентська бібліотека України: http://ukrlibrary.org	

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та Робоча програма навчальної дисципліни «Математичне програмування» для студентів 3 курсу заочної форми навчання та другої вищої освіти ФПО та ЗН напряму підготовки 0501 – «Економіка і підприємництво»

Укладачі: Тетяна Борисівна Воронкова

Вячеслав Миколайович Охріменко

План 2009, поз. 875 Р

Підп. до друку 05.11.2009 р.	Формат 60 x 84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі	Умовн.- друк.арк. 1,4	Обл.- вид арк. 1,7
Зам.№ 5359	Тираж 15 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул.Революції, 12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, Харків, вул.Революції, 12